

| Praxisebene | |
|-------------------------------|--|
| 1 | Schnellstart |
| 1.1 | Projekte erstellen7 |
| 1.2 | Hardware konfigurieren8 |
| 1.3 | PLC-Variablen-tabelle erstellen10 |
| 1.4 | Anwenderprogramm erstellen.....11 |
| 1.5 | HMI-Bediengerät und HMI-Bild integrieren12 |
| 1.6 | Projekt auf das Automatisierungsgerät übertragen14 |
| 1.7 | SPS-Programm testen15 |
| 2 | TIA Portal Einführung |
| 2.1 | TIA.....16 |
| 2.2 | TIA Portal16 |
| 2.2.1 | TIA starten16 |
| 2.2.2 | TIA Portalansicht.....16 |
| 2.2.3 | TIA Projektansicht.....17 |
| 2.3 | TIA Portal PLC SIM.....19 |
| 2.4 | TIA Portal Add-Ins.....19 |
| Aufgaben zu Kapitel 219 | |
| 3 | Steuerungsprogramme erstellen und testen |
| 3.1 | Projekte in TIA20 |
| 3.2 | Projekt neu erstellen oder vorhandenes Projekt öffnen20 |
| 3.2.1 | Neues Projekt erstellen20 |
| 3.2.2 | Projekt öffnen22 |
| 3.2.3 | Übung: Praxisprojekt1 anlegen23 |
| 3.3 | Hardwarekonfiguration.....23 |
| 3.3.1 | CPU in der Portalansicht hinzufügen..... 24 |
| 3.3.2 | CPU in der Projektansicht hinzufügen25 |
| 3.3.3 | Hardwarekonfiguration vervollständigen26 |
| 3.3.4 | Übung: Hardwarekonfiguration im Praxisprojekt129 |
| 3.4 | Symbol-/Variablen-tabelle erstellen29 |
| 3.4.1 | Symbolik/Symbolische Adressierung29 |
| 3.4.2 | PLC-Variablen erstellen30 |
| 3.4.3 | Übung: Erstellung der PLC-Variablen „Praxisprojekt1“33 |
| 3.5 | Bausteine einfügen.....33 |
| 3.5.1 | Baustein einfügen in der Portalansicht...34 |
| 3.5.2 | Baustein einfügen in der Projektansicht .34 |
| 3.5.3 | Übung: Einfügen von Bausteinen in das „Praxisprojekt1“35 |
| 3.6 | Bausteine programmieren35 |

| | |
|-------------------------------|---|
| 3.6.1 | Übung: Baustein im „Praxisprojekt1“ programmieren37 |
| 3.7 | Bausteine aufrufen.....38 |
| 3.7.1 | Übung: Baustein im „Praxisprojekt1“ aufrufen.....38 |
| 3.8 | Programme zur SPS übertragen38 |
| Aufgaben zu Kapitel 339 | |

| | |
|-------------------------------|--|
| 4 | Visualisierung mit HMI-Stationen |
| 4.1 | Visualisierung hinzufügen.....40 |
| 4.1.1 | Visualisierung in der Portalansicht hinzufügen40 |
| 4.1.2 | Visualisierung in der Projektansicht hinzufügen42 |
| 4.1.3 | Übung: HMI-Gerät in das „Praxisprojekt1“ einfügen42 |
| 4.2 | HMI-SPS-Verbindung herstellen43 |
| 4.2.1 | Busteilnehmer vernetzen44 |
| 4.2.2 | Mehrere Teilnehmer vernetzen44 |
| 4.2.3 | HMI-Verbindung projektieren45 |
| 4.2.4 | Übung: Verbindung HMI-SPS im „Praxisprojekt1“ projektieren45 |
| 4.3 | HMI-Bilder programmieren45 |
| 4.3.1 | Schaltflächen einfügen46 |
| 4.3.2 | Anzeigeobjekte einfügen.....48 |
| 4.3.3 | Übung: Störungsanzeige im HMI im „Praxisprojekt1“ projektieren50 |
| 4.4 | HMI-Programm zum HMI übertragen....50 |
| 4.5 | Simulation von HMI-Bildern.....50 |
| Aufgaben zu Kapitel 451 | |

| | |
|-------------------------------|---|
| 5 | Diagnosefunktionen |
| 5.1 | Diagnose offline52 |
| 5.2 | Hardwarediagnose.....53 |
| 5.3 | Diagnose von Bausteinen54 |
| 5.4 | Variablen beobachten und steuern57 |
| 5.5 | Programme testen (PLCSIM)58 |
| Aufgaben zu Kapitel 558 | |

| | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 6 | Programmieraufgaben |
| 6.1 | Zentralbaugruppe.....59 |
| 6.2 | Grundverknüpfungen59 |
| 6.3 | Speicherfunktionen62 |
| 6.4 | Zeitfunktionen.....64 |
| 6.5 | Zählfunktion.....66 |
| 6.6 | Weitere Anweisungen67 |
| 6.7 | Projekt.....68 |
| Aufgaben zu Kapitel 668 | |

Informationsebene

7 Einführung in die Steuerungs- und Automatisierungstechnik

| | | |
|-----|---|----|
| 7.1 | Merkmale einer Steuerung | 69 |
| 7.2 | Merkmale einer Regelung | 69 |
| 7.3 | Unterscheidungsmerkmale von Steuerungen | 70 |
| 7.4 | Vergleich VPS – SPS | 71 |
| | Aufgaben zu Kapitel 7 | 72 |

8 Hardware – Aufbau von Automatisierungssystemen

| | | |
|-------|---|----|
| 8.1 | Funktion einer SPS | 73 |
| 8.2 | Aufbau einer SPS | 74 |
| 8.3 | Aufbau einzelner SPS-Baugruppen | 75 |
| 8.3.1 | Stromversorgung | 75 |
| 8.3.2 | CPU (Zentralbaugruppe; Central Processing Unit) | 76 |
| 8.3.3 | Peripheriebaugruppen | 76 |
| 8.4 | Einblick in die verschiedenen SIMATIC S7-Familien | 79 |
| 8.4.1 | SIMATIC S7®-1200 Automatisierungssysteme mit HMI | 79 |
| 8.4.2 | SIMATIC S7®-1500 Automatisierungssysteme | 79 |
| 8.4.3 | SIMATIC S7®-300 Automatisierungssysteme | 79 |
| 8.4.4 | SIMATIC S7®-400 Automatisierungssysteme | 80 |
| 8.5 | Hardwareaufbau und Adressierung im TIA Portal | 81 |
| 8.6 | Speicherverhalten und Löschen von Automatisierungsgeräten | 83 |
| | Aufgaben zu Kapitel 8 | 85 |

9 Bussysteme in der Automatisierungstechnik

| | | |
|-----|-------------------------------------|----|
| 9.1 | Bussysteme | 86 |
| 9.2 | Bussysteme im Überblick | 87 |
| 9.3 | AS-i Bus (Aktor-Sensor-Interface) | 88 |
| 9.4 | PROFIBUS (Process Field Bus) | 88 |
| 9.5 | PROFINET (Process Field Network) | 89 |
| 9.6 | Industrial Ethernet/Ethernet-TCP/IP | 90 |
| | Aufgaben zu Kapitel 9 | 90 |

Anhang

A1 Softwaregrundlagen

| | | |
|--------|---|----|
| A1.1 | Darstellungs-/Programmierarten | 91 |
| A1.2 | Bausteintypen | 92 |
| A1.2.1 | Organisationsbaustein (OB) | 93 |
| A1.2.2 | Funktion (FC) | 93 |
| A1.2.3 | Funktionsbausteine (FB) | 93 |
| A1.2.4 | Datenbausteine (DB) | 94 |
| A1.3 | Programmbearbeitung in der SPS | 94 |
| A1.3.1 | Aufgaben des Betriebssystems | 94 |
| A1.3.2 | Zyklische Bearbeitung des SPS-Programms | 94 |
| A1.3.3 | Prozessabbilder der Ein- und Ausgänge | 95 |
| A1.4 | Programmstrukturen | 97 |
| A1.4.1 | Lineares Programm | 97 |
| A1.4.2 | Strukturiertes Programm | 97 |
| | Aufgaben zu Kapitel Anhang 1 | 97 |

A2 Installation des TIA Portals

| | | |
|------|---------------------------------------|-----|
| A2.1 | Neuinstallation | 98 |
| A2.2 | Update/Upgrade vorhandenes TIA Portal | 100 |
| A2.3 | Lizenzierung | 100 |
| A2.4 | Installierte Software | 101 |
| A2.5 | Installation von Support Packages | 102 |

A3 Befehlsvorrat Grundbefehle SPS und HMI

| | | |
|--------|-------------------------------------|-----|
| A3.1 | Operanden | 104 |
| A3.2 | Merker | 105 |
| A3.2.1 | Remanente/Nicht-Remanente Merker | 105 |
| A3.3 | System- und Taktmerker | 106 |
| A3.4 | Operationen | 108 |
| A3.4.1 | Binäre Grundfunktionen | 108 |
| A3.4.2 | Speicherfunktionen (R-S/Flip-Flops) | 109 |
| A3.4.3 | Zeitfunktionen | 110 |
| A3.4.4 | Zählerfunktionen | 112 |
| A3.4.5 | Weitere Anweisungen | 115 |

| | | |
|--|---------------------|-----|
| | Sachwortverzeichnis | 116 |
|--|---------------------|-----|

| | | |
|--|------------------------|-----|
| | Bildquellenverzeichnis | 119 |
|--|------------------------|-----|